

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-127719  
(43)Date of publication of application : 22.04.2004

(51)Int.Cl.

H01B 5/14  
B32B 7/02

(21)Application number : 2002-290282

(71)Applicant : NIPPON HOSO KYOKAI <NHK>  
JAPAN GORE TEX INC

(22)Date of filing : 02.10.2002

(72)Inventor : FUJIKAKE HIDEO  
SATO HIROTO  
ABE NAOTO

### (54) TRANSPARENT CONDUCTIVE FILM AND DISPLAY DEVICE

#### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transparent conductive film with high heat-resistance, high elasticity, low water absorbency, and high characteristics of solvent resistance, weather resistance, or the like.

SOLUTION: This transparent conductive film comprises a laminate of three layer structure in which a transparent layer is formed on one side of a transparent fluorine-containing resin film through a transparent gas barrier layer.

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.09.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特願2004-127719

(P2004-127719A)

(43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)

(51) Int.C1.<sup>7</sup>H01B 5/14  
B32B 7/02

F 1

H01B 5/14  
B32B 7/02A  
104

テーマコード(参考)

4F100  
5G307

審査請求 未請求 請求項の数 15 O.L. (全 12 頁)

(21) 出願番号  
(22) 出願日特願2002-290282 (P2002-290282)  
平成14年10月2日 (2002.10.2)

(71) 出願人 000004352  
日本放送協会  
東京都渋谷区神南2丁目2番1号  
000107387  
ジャパンゴアテックス株式会社  
東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号  
(74) 代理人 100074505  
弁理士 池浦 敏明  
(72) 発明者 藤掛 英夫  
東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内  
(72) 発明者 佐藤 弘人  
東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】透明導電性フィルム及び表示装置

## (57) 【要約】

【課題】高耐熱性、低弾性、低吸水性を有するとともに、耐溶剤性、耐候性等の特性にすぐれた透明導電性フィルムを提供する。

【解決手段】透明含フッ素樹脂フィルムの片面に、透明ガスバリア層を介して透明導電層を形成した3層構造の積層体からなることを特徴とする透明導電性フィルム。

【選択図】 なし

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

透明含フッ素樹脂フィルムの片面に、透明ガスバリア層を介して透明導電層を形成した3層構造の積層体からなることを特徴とする透明導電性フィルム。

**【請求項 2】**

該透明含フッ素樹脂フィルムの該透明ガスバリアー層側の面に、該フィルムの密着性を向上させるための表面処理が施されていることを特徴とする請求項1に記載の透明導電性フィルム。

**【請求項 3】**

透明含フッ素樹脂フィルムの一方の面に透明ガスバリアー層を形成し、その他方の面に透明導電層を形成した3層構造の積層体からなることを特徴とする透明導電性フィルム。 10

**【請求項 4】**

該透明含フッ素樹脂フィルムの両面に、該フィルムの密着性を向上させるための表面処理が施されていることを特徴とする請求項3に記載の透明導電性フィルム。

**【請求項 5】**

該透明含フッ素樹脂フィルムの該表面処理面に、プライマー層が形成されていることを特徴とする請求項2又は4に記載の透明導電性フィルム。

**【請求項 6】**

曲げ弾性率が1～100kg/mm<sup>2</sup>であることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の透明導電性フィルム。 20

**【請求項 7】**

熱処理後の波長550nmにおける光線透過率が80%以上で、かつ該熱処理により外観変化を生じないことを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の透明導電性フィルム。

**【請求項 8】**

該透明含フッ素樹脂フィルムの吸水率が0.1%以下であることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の透明導電性フィルム。

**【請求項 9】**

透明基板間に全体形状が気体状、液体状又は固体状の表示媒体を保持した構造を有する表示装置において、該透明基板の少なくとも1つが請求項1～8のいずれかに記載の透明導電性フィルムからなることを特徴とする表示装置。 30

**【請求項 10】**

該表示媒体が、液晶からなることを特徴とする請求項9に記載の表示装置。

**【請求項 11】**

該基板間に、該基板間の間隔を一定に保持するためのポリマー構造体を有することを特徴とする請求項10に記載の表示装置。

**【請求項 12】**

該表示媒体が、電圧印加により不透明な微小粒子が移動又は回転して、外光の吸収状態が変化する電気泳動効果を有するものであることを特徴とする請求項9に記載の表示装置。

**【請求項 13】**

該表示媒体が、電流注入により電解溶液中の金属のイオン化・析出が制御され、外光の吸収状態が変化する電気析出効果を有するものであることを特徴とする請求項9に記載の表示装置。 40

**【請求項 14】**

該表示媒体が、電流注入や電圧印加により発光するエレクトロルミネッセンス効果を有する有機薄膜もしくは無機蛍光体を分散した樹脂膜からなることを特徴とする請求項9に記載の表示装置。

**【請求項 15】**

透明基板上に薄膜からなる表示媒体を積層した構造を有する表示装置において、該透明基板が請求項1～8のいずれかに記載の透明導電性フィルムからなることを特徴とする表示装置。 50

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、透明導電性フィルム及び表示装置に関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

従来、液晶表示装置、電気泳動表示装置、電気析出表示装置、有機エレクトロルミネッセンス表示装置、分散型無機エレクトロルミネッセンス表示装置などの表示装置では、表示パネル内の表示媒体を保持する透明基板として、透明電極を設けたガラスが主に用いられてきた。しかし、現在、軽量、薄い、割れないなどの利点から、それらの表示装置の基板として、透明樹脂フィルムを用いるための開発が進められている。

**【0003】**

透明電極に用いられる従来の透明樹脂フィルムとしては、光透過率などの光学特性に優れたポリカーボネート（P C）、ポリアリレート（P A R）、ポリエーテルスルホン（P E S）、ポリエチレンテレフタレート（P E T）などがある。それらを用いた透明基板は、一般的に透明樹脂フィルムにガスバリアー層、透明導電層を形成したものであり、特開平6-196023号公報（特許文献1）、特開平8-323912号公報（特許文献2）、特開平10-24520号公報（特許文献3）などに記載されているものが知られている。また、上記の透明樹脂フィルム以外のものとしては、特開昭57-88430号公報（特許文献4）などに記載されている透明導電層を形成したフッ素フィルムの基板が知られている。

**【0004】**

透明樹脂フィルムを用いた透明基板や表示装置の製造方法は、以下の通りである。基板の加熱を伴う真空蒸着法やスパッタリング法により、金属酸化膜の透明導電層を透明樹脂フィルムに付着させた後、ロールコーティング・スピンドルコーティングなどでレジスト液を塗布し、パターン付きのガラスでマスクする。その後、紫外線で露光・現像し、感光部を取り除いて、透明導電膜をエッティング処理する。エッティング後のレジストはN a O Hなどのアルカリで剥離し、アルカリ成分を十分に洗い流す。

液晶表示装置の場合であれば、さらに透明電極が形成された透明基板に、配向膜となるポリイミドなどの樹脂を塗布し、高温焼成した後、ラビング処理を行う。そして、基板の一方のパネル面内にスペーサー材を散布し、基板周辺部にシール材を印刷し、双方の基板を張り合わせる。最後に貼り合わせた基板間のギャップに、液体の液晶が真空注入されて、表示パネルが製作される。

電気泳動表示装置および電気析出表示装置の場合、それぞれ電気泳動性の顔料粒子入りインキや金属イオンを含む電解溶液が、基板で挟まれてパネル化される。

また、その他の自発光型のディスプレイでは、必ずしも2枚の透明基板で表示媒体を挟み込む必要がないため、単一の透明基板に発光材料付着させて表示パネルが構成される。

**【0005】**

しかしながら、透明樹脂フィルムを用いた従来の表示装置では、以下に述べるような問題があった。

▲1▼ 透明基板の機械的特性という観点において、曲げ弾性率を指標として表した場合、従来の透明樹脂フィルムの透明基板としては、 $200 \text{ kg/mm}^2$ 以上のものが好ましく用いられていたが、柔軟性に乏しく曲面表示への適用が困難である。さらに柔軟性の欠如から、携帯性や収納性に優れた巻き取り型表示装置に応用できない。

▲2▼ 透明樹脂フィルムに透明電極や配向膜を形成する際、高温プロセスが必要となるが（例えば、電気抵抗が小さな透明導電膜の形成には100℃以上の基板加熱を要し、液晶ディスプレイの場合に必要な配向膜形成には、200℃程度の加熱処理が不可欠）、透明樹脂フィルムの耐熱性が低く、表面抵抗率の低下（著しい場合には透明導電層の破壊・断線が生じる）や、そりなどの物理的変形により平坦性の劣化が生じる。その結果、表示装置の製造歩留まりが著しく低下する。

▲ 3 ▼ 表示パネルの組み立て、透明電極のパターニング、配向膜の形成および各種洗浄工程において、酸、アルカリ、各種有機溶剤などが使用されるが、耐溶剤性に劣る透明樹脂フィルムは溶解もしくは変質（白化）により透明性が損われる。それにより、明るさやコントラストなどの表示特性が低下する。

▲ 4 ▼ 従来の透明樹脂フィルム基板を用いた透明基板は、ガスバリアー性が不十分であり、空気の進入が表示装置の不良を引き起こす原因となる。また吸水率が大きく、空気中の水分の影響を受けやすいため、表示媒体の劣化が生じて表示装置の信頼性が低下する。

【0006】

【特許文献1】

特開平6-196023号公報

10

【特許文献2】

特開平8-323912号公報

【特許文献3】

特開平10-24520号公報

【特許文献4】

特開昭57-88430号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、高耐熱性、低弾性、低吸水性を有するとともに、耐溶剤性、耐候性等の特性にすぐれた透明導電性フィルム及び該フィルムを用いた表示装置を提供することをその課題とする。

20

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、前記課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、本発明を完成するに至った。

即ち、本発明によれば、以下に示す透明導電性フィルムが提供される。

(1) 透明含フッ素樹脂フィルムの片面に、透明ガスバリア層を介して透明導電層を形成した3層構造の積層体からなることを特徴とする透明導電性フィルム。

(2) 該透明含フッ素樹脂フィルムの該透明ガスバリアー層側の面に、該フィルムの密着性を向上させるための表面処理が施されていることを特徴とする前記(1)に記載の透明導電性フィルム。

30

(3) 透明含フッ素樹脂フィルムの一方の面に透明ガスバリアー層を形成し、その他方の面に透明導電層を形成した3層構造の積層体からなることを特徴とする透明導電性フィルム。

(4) 該透明含フッ素樹脂フィルムの両面に、該フィルムの密着性を向上させるための表面処理が施されていることを特徴とする前記(3)に記載の透明導電性フィルム。

(5) 該透明含フッ素樹脂フィルムの該表面処理面に、プライマー層が形成されていることを特徴とする前記(2)又は(4)に記載の透明導電性フィルム。(6) 曲げ弾性率が $1 \sim 100 \text{ k g / mm}^2$ であることを特徴とする前記(1)～(5)のいずれかに記載の透明導電性フィルム。

40

(7) 熱処理後の波長 $550 \text{ nm}$ における光線透過率が80%以上で、かつ該熱処理により外観変化を生じないことを特徴とする前記(1)～(6)のいずれかに記載の透明導電性フィルム。

(8) 該透明含フッ素樹脂フィルムの吸水率が0.1%以下であることを特徴とする前記(1)～(7)のいずれかに記載の透明導電性フィルム。

(9) 透明基板間に全体形状が気体状、液体状又は固体状の表示媒体を保持した構造を有する表示装置において、該透明基板の少なくとも1つが前記(1)～(8)のいずれかに記載の透明導電性フィルムからなることを特徴とする表示装置。

(10) 該表示媒体が、液晶からなることを特徴とする前記(9)に記載の表示装置。

(11) 該基板間に、該基板間の間隔を一定に保持するためのポリマー構造体を有するこ

50

とを特徴とする前記(10)に記載の表示装置。

(12) 該表示媒体が、電圧印加により不透明な微小粒子が移動又は回転して、外光の吸収状態が変化する電気泳動効果を有するものであることを特徴とする前記(9)に記載の表示装置。

(13) 該表示媒体が、電流注入により電解溶液中の金属のイオン化・析出が制御され、外光の吸収状態が変化する電気析出効果を有するものであることを特徴とする前記(9)に記載の表示装置。

(14) 該表示媒体が、電流注入や電圧印加により発光するエレクトロルミネッセンス効果を有する有機薄膜もしくは無機蛍光体を分散した樹脂膜からなることを特徴とする前記(9)に記載の表示装置。

(15) 透明基板上に薄膜からなる表示媒体を積層した構造を有する表示装置において、該透明基板が前記(1)～(8)のいずれかに記載の透明導電性フィルムからなることを特徴とする表示装置。

#### 【0009】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の透明導電性フィルム(以下、単にフィルムとも言う)は、透明含フッ素樹脂フィルムを基材フィルムとして含む。このようなフィルムとしては、従来公知の各種のものを用いることができる。このようなものには、例えば、ポリテトラフルオロエチレン(PTE)、テトラフルオロエチレンとヘキサフルオロプロピレンコポリマー(FEP)、テトラフルオロエチレンとペルフルオロアルキルビニルエーテルとの共重合体からなるペルフルオロアルコキシ樹脂(PFA)、テトラフルオロエチレンとペルフルオロアルキルビニルエーテルとヘキサフルオロプロピレンコポリマー(EPE)、テトラフルオロエチレンとエチレンまたはプロピレンとのコポリマー(ETFE)、ポリクロロトリフルオロエチレン樹脂( PCTFE)、エチレンとクロロトリフルオロエチレンとのコポリマー(ECTFE)、フッ化ビニリデン系樹脂(PVDF)、または、フッ化ビニル系樹脂(PVF)等の含フッ素樹脂の1つ又はそれ以上からなるフィルムが含まれる。

#### 【0010】

前記透明含フッ素樹脂フィルムにおいて、その厚さは5～500μm、好ましくは20～250μm程度であり、その波長550nmにおける光線透過率は80%以上であることが好ましい。

#### 【0011】

本発明のフィルムは、透明導電層を含む。この透明導電層は、従来公知の透明導電性材料により形成される。この場合の透明導電性材料としては、例えば、酸化インジウム-酸化錫(ITO)をはじめ、酸化インジウム、酸化錫、酸化亜鉛、酸化アンチモン、酸化インジウム-酸化ガリウム系、酸化インジウム-酸化亜鉛系、酸化インジウム-酸化アルミニウム系などの金属酸化物が好ましく用いられる。透明導電層は、金属酸化物などの無機系透明導電性材料を用いてCVD、真空蒸着、イオンプレーティング、スパッタリングなどの技術で形成されるが、基材との密着性を考慮すると、その透明導電層形成法としては、スパッタリング法およびイオンプレーティング法が好ましく、特にスパッタリング法が好ましい。

また、金属酸化物以外の透明導電膜として、ポリチオフェン系樹脂などの透明な有機系導電性材料を、スピンドルコートや印刷法などにより、透明含フッ素樹脂フィルムに薄膜状に塗布して使用してもよい。

この透明導電層において、その厚さは50～2000Å、好ましくは100～1500Åである。その表面電気抵抗値は10～500Ω/□、好ましくは10～100Ω/□である。

#### 【0012】

本発明のフィルムは、透明ガスバリアー層を含む。この透明ガスバリアー層としては、従来公知のガスバリアー材料によって形成することができる。このようなガスバリアー材料としては、例えば、ケイ素、アルミニウム、マグネシウム、亜鉛、ジルコニウム等の金属

10

20

30

30

40

50

酸化物が用いられ、特に好ましくは、透明性、機械的特性、ガスバリア性等の観点から、 $\text{SiO}_x$  ( $1.5 \leq x \leq 2.0$ ) が用いられる。ここで、酸化ケイ素におけるケイ素に対する酸素の割合は、X線光電子分光法、オージェ電子分光法等により確認される。

前記透明ガスバリアー層において、その厚さは  $50 \sim 2000 \text{ \AA}$ 、好ましくは  $100 \sim 1000 \text{ \AA}$  である。

#### 【0013】

本発明においては、含フッ素樹脂フィルムの片面又は両面には、各層との密着性を向上させるための従来公知の表面処理を施すことができる。このような表面処理としては、紫外線照射処理、プラズマ処理、コロナ放電処理等が挙げられる。

#### 【0014】

また、本発明において、含フッ素樹脂フィルムの片面又は両面には、各層との密着性を向上させるために、プライマー層を形成することができる。この場合、プライマー層は、含フッ素樹脂フィルムの表面未処理面に形成することもできるが、好ましくは、表面処理面に形成するのが好ましい。

プライマー層は、従来公知のプライマー材料により形成される。このような材料としては、各種の接着性材料、例えば、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ウレタン系樹脂、フェノール系樹脂、シリコーン系樹脂、ポリシラン系樹脂、フッ素系樹脂、エチレン-ビニルアルコール系樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル系樹脂などを用いることができる。

このプライマー層において、その厚みは  $0.01 \sim 20 \mu\text{m}$ 、好ましくは  $0.1 \sim 20 \mu\text{m}$  である。

#### 【0015】

本発明の透明導電性フィルムは、従来公知の方法によって製造され、その製造方法は所定の積層体を与える方法であればよく、特に制約されない。

#### 【0016】

次に、本発明の透明導電性フィルムの層構成図を図1～図4に示す。

これらの図において、1は透明導電層、2は透明ガスバリアー層、3は透明含フッ素樹脂フィルム、4はプライマー層を示す。

プライマー層4は、透明含フッ素樹脂フィルムの密着性向上表面処理面に形成されている。

30

#### 【0017】

本発明の透明導電性フィルムにおいて、その曲げ弾性率は  $1 \sim 100 \text{ kg/mm}^2$ 、好ましくは  $10 \sim 50 \text{ kg/mm}^2$  である。

波長  $550 \text{ nm}$  における光線透過率は  $80\%$  以上、好ましくは  $85\%$  以上である。その吸水率は  $0.1\%$  以下、好ましくは  $0.01\%$  以下である。その厚さは、 $5 \sim 500 \mu\text{m}$ 、好ましくは  $20 \sim 250 \mu\text{m}$  である。その導電性は、表面低効率で表わして、 $10 \sim 500 \Omega/\square$ 、好ましくは  $10 \sim 100 \Omega/\square$  である。また、本発明のフィルムは、これを空気中で  $220^\circ\text{C}$  で 2 時間熱処理した後の波長  $550 \text{ nm}$  における光線透過率が  $80\%$  以上で、かつ該熱処理により、外観変化を生じることはない。

40

#### 【0018】

本発明の透明導電性フィルムは、透明基板間に全体形状が気体状、液体状又は固体状の表示媒体を保持した構造を有する従来公知の表示装置における該透明基板の少なくとも 1 つに用いることができる。

#### 【0019】

また、本発明の透明導電性フィルムは、透明基板上に薄膜からなる表示媒体を積層した構造を有する従来公知の表示装置における該透明基板として用いることができる。

#### 【0020】

本発明の表示装置に用いる表示媒体は、全体形状が気体状（気体中に固体粒子又は液体粒子が含まれているものを含む）、液体状（液体中に固体粒子が含まれているものを含む）又は固体状（固体中に液体粒子や固体粒子が含まれているものを含む）である従来公知の

50

各種のものであることができ、特に制約されない。

【0021】

このような表示媒体としては、例えば、電圧印加に応じて分子配向が変わり、光学特性が変化することにより、入射光が変調される液晶を示すことができる。そのような液晶を含む表示装置の場合、透過光および反射光を変調して表示動作を行う透過型および反射型表示装置を構成することができる。そこに用いる液晶材料としては、ネマティック液晶、コレステリック液晶、スマクティック液晶（高速動作が可能な強誘電性液晶を含む）などを用いることが可能である。また、透明電極上に設ける配向膜（摩擦処理したポリイミド樹脂など）の作用により、液晶分子の初期配向を、ホメオトロピック（垂直）配向、ホモニアス（水平）配向、ねじれ配向、パイ型配向、垂直と水平配向を組み合わせたハイブリッド配向などに制御することが可能であるが、必ずしもそれらの配向制御に限るものではない。

10

【0022】

また、表示媒体として、液晶中に微細なポリマー構造体（アクリル樹脂やフレタン樹脂など）を形成した複合膜を用いることも可能である。それらポリマーは、表示装置が曲げられるか、外力が加わった際に、2枚の透明基板の間隔すなわち複合膜の厚みを一定に保つ役割を担う。液晶とポリマーの複合膜の形成法としては、光重合、熱重合、溶媒蒸発を用いた相分離法や、多孔質樹脂に液晶を染み込ませた含侵法などが有用である。ポリマーの形態としては、液晶の小滴を包含するもの、網目状、粒子状、壁状など様々なポリマー構造体を使用可能である。また、複合膜を用いた表示装置で、複合膜での光散乱が強い場合、その散乱の強度が液晶配向によって変化するため、偏光板を用いなくても光変調が可能となり、明るいディスプレイを構成することも可能である。

20

【0023】

液晶表示装置の場合、入射光や出射光の偏光を揃える偏光板が必要となる場合があるが、偏光板を透明基板に貼り付けるなどして、表示装置に一体化することも可能である。

【0024】

液晶以外の表示媒体としては、電圧印加に伴う静電気力により基板に挟まれた液体もしくは気体中で、着色もしくは白濁した微小粒子（顔料など）が移動もしくは回転して、外光の吸収状態が変化する電気泳動粒子を含むものを示すことができる。この電気泳動粒子を利用したこの種の電気泳動表示装置は、ITO等の透明導電材料を用いて所要の表示用電極パターンを形成した2枚の電極を対向させて設け、液体分散媒に電気泳動粒子を分散させた分散系をスペーサーを備えた対向電極間に封入し、その周囲を封止したものである。

30

【0025】

また、透明導電層からの電流注入により電解溶液中の金属（銀など）のイオン化・析出が制御され、外光の吸収状態が変化する電気析出効果を発現させるものを示すことができる。

【0026】

また、表示媒体として、透明導電層からの電流注入により発光する有機薄膜を示すことができる。この有機薄膜を用いれば、フレキシブルな有機エレクトロルミネッセンス表示装置を容易に構成できる。有機エレクトロルミネッセンスの構造には、単層構造、シングルヘテロ構造、ダブルヘテロ構造の3つの基本構造がある。単層構造は3つの中で最も単純な素子構造であり、1つの有機層にホール輸送、電子輸送、発光すべての機能を担わせている。多層構造が困難な高分子系有機ELでよく用いられるが、注入されたキャリアを素子内に閉じ込めることができないことから、キャリアバランスの最適化が困難であり、その他の構造と比較すると効率は低下する。シングルヘテロ構造では、ホールと電子の注入・輸送を2つの層に分離することによって高輝度高効率が達成される。ダブルヘテロ構造は、最も機能分離が進んだ素子構造であり、素子はホール輸送層、発光層、電子輸送層の3層により構成されている。電子およびホールはそれぞれ対応する輸送層中を輸送され発光層に注入される。

40

【0027】

50

有機エレクトロルミネッセンスの動作機構を、シングルヘテロ構造の素子を例に説明すると、まず陽極からホールがホール輸送層に注入され、電子輸送性発光層界面へと輸送される。一方、電子は陰極より電子輸送性発光層へと注入され、輸送される。注入・輸送されたホールと電子はホール輸送層および電子輸送層のいずれかで再結合するわけであるが、そのいずれが再結合ゾーンになるかは互いのエネルギー準位と電荷輸送能で決まる。そして、これらのホールと電子の再結合により励起された有機分子が基底状態に緩和するときに発光が得られる。

#### 【0028】

一方、表示媒体として、電界印加により発光する無機系蛍光材料を分散した樹脂膜を用いれば、分散型エレクトロルミネッセンス表示装置も構成可能である。なお、外光を利用する反射型液晶表示装置および電気泳動表示装置、もしくは自発光型の有機エレクトロルミネッセンス表示装置および分散型エレクトロルミネッセンス表示装置の場合には、一方の基板のみが透明であればよいため、透明ガスバリア層、透明導電層およびフッ素系透明樹脂フィルムを含む透明基板を必ずしも2枚用いる必要はなく、その場合、1枚の透明基板を使用すればよい。

10

#### 【0029】

本発明の表示装置の説明構成図を図5に示す。

図5において、11a、11bは透明ガスバリア層、12a、12bは透明導電層、13a、13bは透明含フッ素樹脂フィルム、14は表示媒体、15a、15bは透明基板、16a、16bはリード線、17は駆動電源を示す。

20

#### 【0030】

本発明による表示装置は、本発明による透明導電性フィルムからなる基板を含むことから、低弾性、高耐熱性、耐溶剤性、低吸水性が確保され、表示特性、信頼性、製造歩留まりに優れた柔構造の表示装置である。

#### 【0031】

図6に本発明による液晶表示装置の1例における印加電圧(V)と透過分率との関係図を示す。

#### 【0032】

以下、本発明を実施例によりさらに詳細に説明する。なお、表示装置の透明基板について、以下の諸特性の測定により評価した。

30

〔全光線透過率〕UV-2400PC(SHIMADZU社製)を用いて、波長550nmにおける光透過率を測定した。

〔表面抵抗率〕LORESTA-GP MCP-T600(三菱化学社製)を用いて、四端子法により表面抵抗率を測定した。

〔耐熱性〕乾燥機で220℃、2時間加熱し、室温で冷却した後の物性および外観の変化を調べた。

〔曲げ弾性率〕曲げ弾性率測定用に、透明含フッ素系透明樹脂フィルムを積層して得られた厚さ3mmのフィルム基板に、実施例と同様にして透明バリアー層のケイ素酸化物層(膜厚100Å)および透明導電層のITO層(膜厚1500Å)を順次積層し、透明導電性基板を作製した。そして、この透明導電性基板の曲げ弾性率を、JIS K 7121プラスチック曲げ特性の試験方法に記載の手法を用いて測定した。

40

#### 【0033】

##### 実施例1

ダイキン工業(株)製フッ素樹脂(NEOFLON<sub>TM</sub> PFA AP-201)を二軸押出機(スクリュー径15mm)内で溶融し、その押出機先端のTダイ(リップ長さ150mm、リップクリアランス0.6mm、ダイ温度340℃)よりフィルム状に押し出し、冷却して厚さ200μmの透明含フッ素系透明樹脂フィルムを得た。

このようにして得られた透明含フッ素系透明樹脂フィルムを基板に用い、該基板の一方の面にスパッタリングによって透明バリアー層のケイ素酸化物層(膜厚100Å)および透明導電層のITO層(膜厚1500Å)を順次積層し、表示装置の透明導電性基板を作製

50

した。スパッタリング条件を以下に示す。

(ケイ素酸化物層)

ターゲット	S i O <sub>2</sub>
導入ガス	A r および O <sub>2</sub>
スパッタ真空度	2. 0 × 10 <sup>-3</sup> Torr
投入電力	3. 0 kW
基板温度	100 °C

(ITO層)

ターゲット	ITO (In <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : SnO <sub>2</sub> = 9 : 1)
導入ガス	A r および O <sub>2</sub>
スパッタ真空度	2. 0 × 10 <sup>-3</sup> Torr
投入電力	0. 3 kW
基板温度	100 °C

【0034】

実施例2

透明含フッ素樹脂フィルムとして、厚さ 100 μm のダイキン工業（株）製 PFA (NE OFLON<sub>TM</sub> PFA FILM AF-0100) を用いた以外は、実施例1と同様にして表示装置の透明導電性基板を得た。

【0035】

実施例3

透明含フッ素樹脂フィルムとして、厚さ 100 μm のダイキン工業（株）製 FEP (NE OFLON<sub>TM</sub> FEP FILM NF-0100) を用いた以外は、実施例1と同様にして表示装置の透明導電性基板を得た。

【0036】

比較例1

基板フィルムとして PET を用いた厚さ 125 μm の市販の透明導電性基板（王子トービ（株）製 OTEC）の諸特性を確認した。

【0037】

実施例4

実施例1で得た透明導電性基板を用いて、液晶表示装置を作製した。まず、透明導電性基板にプラスチックビーズ（粒径 25 μm）を均一に散布した。さらに、透明導電性基板の四辺にシール接着材（エポキシ系透明接着剤）を塗布した。この時、後で注入する液晶のための注入口は予め開けておいた。そして、透明導電基板を重ね合わせ、紫外線照射によりシール材を接着させてこれらの基板を貼り合わせた。この後、液晶注入口から液晶と紫外線硬化性モノマーの混合液（大日本インキ社製 PNM-103）を注入し、紫外線を照射することにより、液晶中に微細な網目状樹脂を析出させて、液晶と樹脂の複合膜を基板間に形成した。ITO間に加える電圧強度と光透過率の関係を測定した結果が図6に示されており、高いコントラストの表示動作が確認された。得られた液晶表示装置は非常に柔軟性に優れ、容易に曲げることができた。

【0038】

以上の実施例1～3、比較例1で得られた表示装置の透明導電性基板についての諸特性を表1に示す。透明ガスバリア層、透明導電層、透明含フッ素樹脂フィルムからなる柔軟な透明基板を用いることにより、200 kg/m<sup>2</sup> あった従来の透明基板の曲げ弾性率を1/3以下に低減できるため、表示装置にも高い柔軟性を付与できる。また、耐熱性のある透明含フッ素樹脂フィルムを基板に用いているため、熱処理（220 °C）による光透過率の低下、電気抵抗の増加、基板変形の問題も解消された。さらに、吸水率が0.1%未満であるので、空気中の水分の影響を受けにくく、表示装置の信頼性も向上される。また、透明電極のパターンニングなどで酸やアルカリを用いた場合、フッ素系透明樹脂フィルムはこれらの溶剤に対する耐性が優れており、また、紫外線によって基板が劣化するという問題もなく、耐候性にも優れている。

10

20

30

40

50

【0039】

【表1】

	曲げ弾性率 (kg/mm <sup>2</sup> )	吸水率 (%)	熱処理前	熱処理後	熱処理前	熱処理後	熱処理後
			表面抵抗率 (Ω/□)	光線透過率 (%)	外観		
実施例1	65	<0.01	36	36	85	85	変化なし
実施例2	65	<0.01	36	36	85	85	変化なし
実施例3	55	<0.01	36	36	89	89	変化なし
比較例1	300	0.5	53	218	73	56	白濁

10

【0040】

【発明の効果】

本発明による透明導電性フィルムは、その基材として透明含フッ素樹脂フィルムを用いたことにより、従来の高分子フィルムを用いたものに比べて、フレキシブル性に優れ、液晶表示装置の基板として用いた場合、曲面表示が可能となった。また、本発明による透明導電性フィルムは、耐熱性のある透明含フッ素樹脂フィルムを含むことから、これを基板とする液晶表示装置は、熱処理による光線透過率への影響もなく、配向膜作製の高温プロセスにおいても基板フィルムが劣化するという問題がなくなった。さらに、電極のパターンング等で酸やアルカリを用いた場合、本発明による透明導電性フィルムは、これらの溶剤に対する耐性が優れており、また、紫外線によって基板が劣化するという問題もなく、耐候性にも優れている。また、吸水率が0.1%未満であるので、空気中の水分の影響を受けにくく、液晶表示装置自体の信頼性も向上される。

本発明による透明導電層と透明ガスバリア層を設けた透明含フッ素樹脂フィルムを、表示媒体を保持する透明基板として用いることにより、低弾性、高耐熱性、耐溶剤性、低吸水性が確保され、表示特性、信頼性、製造歩留まりに優れた柔軟な表示装置を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による透明導電性フィルムの1例についての説明構成図を示す。

30

【図2】本発明による透明導電性フィルムの他の例についての説明構成図を示す。

【図3】本発明による透明導電性フィルムのさらに他の例についての説明構成図を示す。

【図4】本発明による透明導電性フィルムのさらに他の例についての説明構成図を示す。

【図5】本発明による表示装置の1例についての模式断面図である。

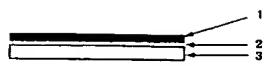
【図6】本発明による表示装置における印加電圧と光透過率の関係を示す図である。

【符号の説明】

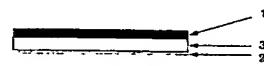
- 1 透明導電層
- 2 透明バリアー層
- 3 透明フッ素フィルム
- 4 プライマー層
- 1 1 a、1 1 b 透明ガスバリア層
- 1 2 a、1 2 b 透明導電層
- 1 3 a、1 3 b フッ素系透明樹脂フィルム
- 1 4 表示媒体
- 1 5 a、1 5 b 透明基板
- 1 6 a、1 6 b リード膜
- 1 7 駆動電源

40

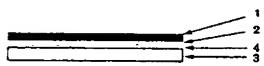
【図 1】



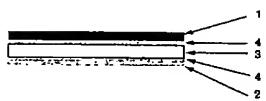
【図 2】



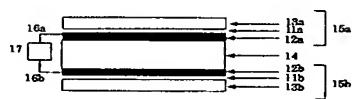
【図 3】



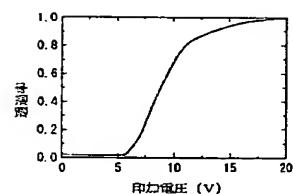
【図 4】



【図 5】



【図 6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 阿部 直人

東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号 ジャパンゴアテックス株式会社内

Fターム(参考) 4F100 AA33 AK01A AK17A BA03 BA04 BA05 BA07 BA10A BA10B BA10C  
BA10E EH17 EH172 EH66 EH662 EJ64 EJ641 EJ65 EJ652 GB41  
JA11E JB01 JD02B JD15A JG01C JK07A JK07B JK07C JK07D JL10  
JM01E JM02D JN01A JN01B JN01C JN08A JN08B JN08C JN08D YY00A  
YY00B YY00C YY00D  
5G307 FA02 FB01 FC04 FC06 FC10